



(21) Aktenzeichen: 197 35 471.8-32  
(22) Anmeldetag: 16. 8. 97  
(43) Offenlegungstag: -  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 1. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Stahlbau Lavis GmbH, 63741 Aschaffenburg, DE

(74) Vertreter:

Schieferdecker, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 63065  
Offenbach

(72) Erfinder:

Zinke, Rolf, Dipl.-Ing., 66333 Völklingen, DE;  
Riegert, Klaus, Dipl.-Ing., 63150 Heusenstamm, DE;  
Reißmann, Markus, Dipl.-Ing., 64850 Schaffhausen,  
DE; Rodriguez, Oswaldo, Dipl.-Ing., 64823  
Groß-Umstadt, DE

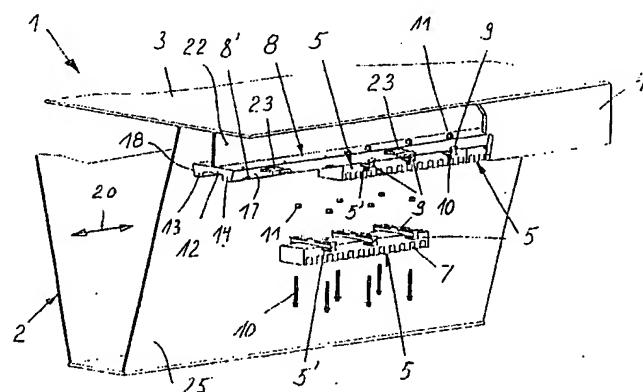
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 41 15 936 A1

RASCHBICHLER, Hans-Georg: Der Stahlfahrweg  
der Transrapid Versuchsanlage Emsland (TVE),  
In: Eisenbahntechnische Rundschau ETR 1984,  
H. 6, S. 487-492;

(54) Fahrwegelement

(57) Die Erfindung betrifft ein Fahrwegelement für einen aus Stahl bestehenden Fahrweg einer Magnetschnellbahn mit die auftretenden Kräfte aufnehmenden, sich in Längsrichtung des Fahrweges sowie quer dazu erstreckenden Wandelementen sowie mit einem Deckblech (3), mit seitlichen Führungsschienen (4) und mit seitlichen, durch das Fahrzeug bedingten und zur Aufnahme von Statorpaketen (5) und Kabelwicklungen (6) dienenden Freiräumen (19), wobei die Statorpakete (5) mit Hilfe von Trägerstegen (22) und Statorträgern (8) unterhalb des Deckbleches (3) sowie im Abstand neben den seitlichen Führungsschienen (4) angeordnet sind. Der Kern der Erfindung besteht darin, daß der Statorträger (8) mindestens eine der Führungsschiene (4) zugewandte Schrägläche (17) aufweist und daß mindestens ein Halte- und Einstellelement (23) vorgesehen ist, das eine der Schrägläche (17) am Statorträger (8) zugewandte Schrägläche (24) aufweist und zwischen Statorträger (8) und seitlicher Führungsschiene (4) angeordnet ist.



Die Erfindung betrifft ein Fahrwegelement für einen aus Stahl bestehenden Fahrweg einer Magnetschnellbahn mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Aus "Eisenbahntechnische Rundschau" ETR 1984, Heft 6, Seiten 487-492 und insbesondere Bild 8 auf Seite 489 und zugehöriger Beschreibung ist ein Fahrwegelement der hier interessierenden Art bekannt, das zur Aufnahme der auftretenden Kräfte sich in Längsrichtung des Fahrweges sowie quer dazu erstreckende Wandelemente sowie ein Deckblech und seitliche Führungsschienen aufweist. Seitlich sind ferner durch das Fahrzeug bedingte und zur Aufnahme von Statorpaketen und Kabelwicklungen dienende Freiräume vorgesehen, wobei die Statorpakete mit Hilfe von Trägerstegen und Statorträgern unterhalb des Deckbleches sowie im Abstand neben den seitlichen Führungsschienen angeordnet sind. Bei diesem bekannten Fahrwegelement ist jedes Statorpaket mittels einer speziellen Befestigungskonstruktion im Abstand von etwa 500 mm über eine sogenannte Auflagerfeder an den Statorträger angeschlossen. Die Auflagerfeder hat die Aufgabe, bei bestimmten Systemstörungen des Fahrzeugs – wie z. B. bei dem sogenannten "Durchgehen" und "Anlaufen" eines Tragmagneten an die Statorpaketebene – die auftretenden hohen dynamischen Kräfte auf ein für die Anschlußkonstruktion und den Statorträger zulässiges Maß zu begrenzen.

Als Statorträger dient bei der bekannten Konstruktion ein Doppel-T-förmiges Stahlprofil, das einerseits als Gleitschiene für den Notabsetzfall und andererseits als Tragelement für das Langstator-Blechpaket dient.

Mit Hilfe einstellbarer sowie lösbarer Schraubenverbindungen ist die volle Justier- bzw. Austauschbarkeit der einzelnen Funktionskomponenten sichergestellt. Dies mag bei einer Versuchsanlage grundsätzlich noch vertretbar sein, eine solche volle Justier- und Austauschbarkeit mittels lösbarer Schrauben ist für einen Dauerbetrieb aber nicht akzeptabel.

Ferner ist aus der DE 41 15 936 A1 ein aus Stahl – oder Spannbeton bestehender Träger für einen Fahrweg für Magnetschwebefahrzeuge bekannt, der mit lagegenau daran zu befestigenden Ausrüstungsteilen wie Statoren, Seitenführungsschienen und Gleitflächen für Notabsetzbewegungen versehen ist. Die Seitenführungsschienen sind ferner mit den die Gleitflächen aufweisenden und mit den der Befestigung der Statoren dienenden Konstruktionselementen jeweils einer Seite zu Funktionsmodulen aus Stahl zusammengefaßt, die als Ganzes an dem Fahrwegträger justierbar sowie kraft- und/oder formschlüssig in lösbarer Weise befestigbar sind. Die zu Baugruppen zusammengefaßten, aus Stahl bestehenden Ausrüstungsteile lassen sich daher in einem einzigen Arbeitsgang an dem aus Stahl- oder Spannbeton bestehenden Fahrwegträger justieren und befestigen sowie gegebenenfalls auswechseln. Die Befestigung erfolgt dabei mit Hilfe von Schraubverbindungen, während die Justierungsmöglichkeiten durch ausreichend tiefe Sacklöcher und/oder durch Verwendung von Langlöchern erzielt werden.

Der Erfindung liegt gegenüber diesen Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, konstruktive Maßnahmen vorzusehen, damit eine hohen Toleranzansprüchen gerecht werdende Fertigung des Fahrwegelementes als Schweißkonstruktion möglich ist. Dabei geht es ferner insbesondere darum, einen absolut genauen Verlauf der Seitenführungsschiene zu erzielen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 1 vor, daß der Statorträger mindestens eine der Führungs-

schiene zugewandte Schmalseite aufweist und daß mindestens ein Halte- und Einstellelement vorgesehen ist, das eine der Schrägläufe am Statorträger zugeordnete Schrägläche aufweist und zwischen Statorträger und seitlicher Führungsschiene angeordnet ist.

Mit Hilfe des Halte- und Einstellelementes, bei dem es sich um ein streifenförmiges Stahlblech oder um im Abstand voneinander angeordnete Elemente handeln kann, ist es möglich, die Statorpakete mit ihren Kabelwicklungen und die seitlichen Führungsschienen in hohem Maße genau zueinander einzustellen. Erreicht wird dies durch eine Anpassung der Abstände über die einander zugeordneten Schrägläufen, mit deren Hilfe ein fertigungstechnisch gut zu beherrschender Herstellungsprozeß auch im engsten Millimeterbereich möglich ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Statorträger annähernd trapezförmig und weist an seinen beiden Schmalseiten von oben nach unten konvergierende Schrägläufen auf. Dadurch lassen sich die gurtartigen Statorträger beliebig auf der rechten oder der linken Seite des Fahrwegelementes einbauen.

Weitere Merkmale der Erfindung gehen aus Unteransprüchen im Zusammenhang mit der Beschreibung und der Zeichnung hervor.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1: zum Teil im Schnitt eine perspektivische Darstellung eines Fahrwegelementes;

Fig. 2: in größerem Maßstab sowie im Schnitt eine Einzelheit aus Fig. 1 und

Fig. 3: eine Einzelheit aus Fig. 2 in nochmals größerem Maßstab.

Ein Fahrwegelement 1 gemäß Fig. 1 umfaßt einen im Querschnitt z. B. trapezförmigen Hauptträger 2 mit einem Deckblech 3, an dessen Seiten jeweils eine Führungsschiene und Statorpakete 5 mit Kabelwicklungen 6 angeordnet sind. Die Statorpakete 5 bestehen aus einzelnen Blechen mit Nuten 7, in denen die Kabelwicklungen 6 in grundsätzlich bekannter Weise liegen. Befestigt sind die Statorpakete 5 an einem gurtartigen Statorträger 8, wozu beidseitig sowie formschlüssig in Hinterschnitte aufweisende Nuten 8' bzw. 5' greifende, traversenartige Verbindungselemente 9 sowie Schraubbolzen 12 und Muttern 11 vorgesehen sind. Jeweils drei traversenartige Verbindungselemente 9 dienen zur Befestigung eines jeden Statorpaketes 5 an dem Statorträger 3 und sind mit Hilfe von je zwei die traversenartigen Verbindungselementen 9 und den Statorträger 8 durchgreifenden Schraubbolzen 10 und Muttern 11 in ihrer Lage am Statorträger 8 einstellbar und gesichert. Die Länge der Verbindungselemente 9 ist größer als die Breite der Statorpakete 5 und etwa gleich breit wie der gurtartige Statorträger 8.

Der Statorträger 8 ist besonders schwingungssarm und weist ein hohes Eigengewicht auf. Es handelt sich bei dem Statorträger 8 um ein Walzprofil, das aus einem Mittelsteg 12 und zwei Schenkeln 13 und 14 besteht. Die Schenkel 13 und 14 sind relativ kurz im Vergleich zur Länge des Mittelsteges 12 (Fig. 1).

Im Querschnitt ist der Statorträger 8 etwa U- oder C-förmig, wie Fig. 1 zeigt. Gemäß den Fig. 2 und 3 bilden von seinen Schmalseiten 15 und 16 etwas zur Mitte hin versetzte Rippen die beiden Schenkel 13 und 14.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen ferner, daß der Statorträger 8 mindestens auf seiner der seitlichen Führungsschiene 4 zugewandten Schmalseite 16 eine Schrägläche 17 aufweist. Gemäß Ausführungsbeispiel und im Interesse einer kostengünstigen Fertigung sind Schrägläufe 17 und 18 an beiden Schmalseiten 15 und 16 am Statorträger 8 vorgesehen. Der

Statorträger 8 ist daher annähernd trapezförmig, wobei die Schräglächen 17, 18 im eingesauten Zustand von oben nach unten konvergieren.

Befestigt sind die Statorträger 8 jeweils als Begrenzung eines durch das Fahrzeug bedingten und zur Aufnahme der Statorpakete 5 und der Kabelwicklungen 6 dienenden Freiräumes 19 mit Hilfe von sich quer und in Längsrichtung (Doppelpfeil 20) des Fahrwegelementes 1 erstreckenden Wandelementen 21 (Fig. 2 und 3) sowie mit Hilfe von senkrecht zu diesen angeordneten und sich von dem Deckblech 3 nach unten erstreckenden Trägerstegen 22. Gemäß Ausführungsbeispiel bilden jeweils ein Trägersteg 22 zusammen mit dem zugehörigen Statorträger 8 einen auf dem Kopf stehenden T-förmigen Querschnitt.

Zum Befestigen und zum millimetergenauen Einstellen der Führungsschiene 4 relativ zu dem Statorträger 8 ist schließlich noch mindestens ein Halte- und Einstellelement 23 vorgesehen. Dieses Halte- und Einstellelement 23 weist eine der Führungsschienenseitigen Schrägläche 17 am Statorträger 8 zugeordnete Schrägläche 24 auf und ist mit Schweißnähten sowohl an der Führungsschiene 4 als auch an dem Statorträger 8 befestigt.

Die Breite der Schrägläche 17 bzw. 18 bzw. ihre Erstreckung in vertikaler Richtung ist wesentlich größer als die entsprechende Breite der Schrägläche 24 am Halte- und Einstellelement 23. Dadurch ist es möglich, das Einstellelement 23 bzw. 23' durch Verschieben in vertikaler Richtung (Fig. 3) in seiner Lage derart an der Führungsschiene 4 und am Statorträger 8 zu befestigen, daß das Sollmaß a (Fig. 2) exakt mit geringem technischem Aufwand erzielt wird.

Grundsätzlich kann das Halte- und Einstellelement 23 ein sich im wesentlichen parallel zum Deckblech 3 zwischen Statorträger 8 und Führungsschiene 4 erstreckendes, streifenförmiges Element aus Stahlblech sein. Gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Halte- und Einstellelemente 23 relativ kurze Blechstücke, die im wesentlichen horizontal sowie im Abstand voneinander angeordnet sind.

Grundsätzlich ist es auch denkbar, Halte- und Einstellelemente 23 unterschiedlicher Größe vorzusehen und dann jeweils gemäß Bedarf einzubauen. Mit unterschiedlicher Größe ist dabei sowohl die Länge der Halte- und Einstellelemente 23 in Längsrichtung des Fahrweges gemeint als auch quer dazu, d. h. in Richtung der horizontalen Erstreckung in den Fig. 1 bis 3.

Das bzw. die Wandelemente 21 (Fig. 2 und 3) sind gemäß Ausführungsbeispiel jeweils Querrippen, die zwischen dem Hauptträger 2 oder einer seiner wesentlichen, sich in Längsrichtung des Fahrweges erstreckenden Wände 25 einerseits sowie dem Deckblech 3, dem Statorträger 8 und dem Trägersteg 22 angeordnet sind. Alle Komponenten sind, wie es auch in den Figuren dargestellt ist, jeweils miteinander verschweißt.

## Patentansprüche

55

1. Fahrwegelement für einen aus Stahl bestehenden Fahrweg einer Magnetschnellbahn mit die auftretenden Kräfte aufnehmenden, sich in Längsrichtung des Fahrweges sowie quer dazu erstreckenden Wandelementen sowie mit einem Deckblech (3), mit seitlichen Führungsschienen (4) und mit seitlichen, durch das Fahrzeug bedingten und zur Aufnahme von Statorpaketen (5) und Kabelwicklungen (6) dienenden Freiräumen (19), wobei die Statorpakete (5) mit Hilfe von Trägerstegen (22) und Statorträgern (8) unterhalb des Deckbleches (3) sowie im Abstand neben den seitlichen Führungsschienen (4) angeordnet sind, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der Statorträger (8) mindestens eine der Führungsschiene (4) zugewandte Schrägläche (17) aufweist und daß mindestens ein Halte- und Einstellelement (23) vorgesehen ist, das eine der Schrägläche (17) am Statorträger (8) zugewandte Schrägläche (24) aufweist und zwischen Statorträger (8) und seitlicher Führungsschiene (4) angeordnet ist.

3. Fahrwegelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Halte- und Einstellelement (23) ein sich im wesentlichen parallel zum Deckblech (3) zwischen Statorträger (8) und Führungsschiene (4) erstreckendes, streifenförmiges Element aus Stahlblech ist.

3. Fahrwegelement nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Halte- und Einstellelemente (23) im Abstand voneinander angeordnet sind.

4. Fahrwegelement nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halte- und Einstellelemente (23) einerseits an dem Statorträger (8) und andererseits an der Führungsschiene (4) angeschweißt sind.

5. Fahrwegelement nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Statorträger (8) annähernd trapezförmig ist und an seinen beiden Schmalseiten (15, 16) von oben nach unten konvergierende Schräglächen (17, 18) aufweisen.

6. Fahrwegelement nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils Querrippen als Wandelemente (21) zwischen einem Hauptträger (2) oder einer seiner wesentlichen, sich in Längsrichtung des Fahrweges erstreckenden Wände (25) einerseits und dem Deckblech (3) sowie dem Trägersteg (22) und dem Statorträger (8) angeordnet sind.

7. Fahrwegelement nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schräglächen (17, 18) am Statorträger (8) in vertikaler Richtung eine größere Erstreckung (Breite) aufweist als die entsprechende Schrägläche (24) am Halte- und Einstellelement.

8. Fahrwegelement nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Halte- und Einstellelemente (23) unterschiedlicher Größe vorgesehen sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

